COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA FOLHA DE RIO DE CONTAS – BA COM USO DE GEOTECNOLOGIAS

Rosany Andrade de OLIVEIRA [1]
Raquel de Matos Cardoso do VALE [2]
Washington de Jesus Sant'anna da Franca ROCHA [3]

RESUMO

O objeto de estudo desta pesquisa é a folha Rio de Contas (SD. 24-V-C-IV), na escala de 1:100.000, situada ao sul da Chapada Diamantina, parte integrante do projeto Levantamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Bioma Caatinga. Realizou-se a compartimentação geomorfológica da área, como suporte ao projeto, uma vez que as formas do relevo mostram relações de interdependência com a cobertura vegetal. A metodologia para a compartimentação geomorfológica baseou-se na integração de dados como altitude, declividade, geologia, solo e vegetação, utilizando o classificador Árvore de Decisão. Esses dados foram obtidos através de processamentos digitais das imagens do satélite Landsat 7 ETM+ cenas 217-69 e 217-70, da modelagem topográfica do Modelo Digital do Terreno SRTM-NASA, e ainda em revisão bibliográfica e cartográfica efetuada em trabalhos anteriores, além dos trabalhos de campo. O uso de geotecnologias forneceu subsídios para individualizar três grandes regiões geomorfológicas: os planaltos, os patamares e as depressões. Os planaltos mais contínuos são formados pelas serras das Almas, da Bananeira, Furna, do Bicho e de Rio de Contas, além das superfícies aplainadas de topo desta última. Apresentam modelados de dissecação diferencial com encostas escarpadas e topos aguçados, controlados pela tectônica e pelo substrato rochoso composto por metarenitos, quartzitos e rochas vulcânicas. O critério para a individualização dessas serras foi a altitude e a vegetação. Na Serra das Almas, onde as altitudes são superiores a 1200m, predominam os campos rupestres. No entanto na medida em que altitudes decaem os campos rupestres são substituídos pelo cerrado, tendo na superfície de topo da Serra de Rio de Contas, a sua maior extensão. Dessa forma esse relevo constitui uma área de contato entre o cerrado e a caatinga, cuja área de domínio ocorre nas altitudes inferiores a 800m, como por exemplo, na Serra da Bananeira e nas depressões. A área de domínio das depressões, com declividade inferior a 6%, situa-se abaixo da cota de 600m, apresentando superfícies de aplainamento distintas decorrentes de processos de pediplanação: a do Rio Brumado, do Rio de Contas e, a sudoeste uma ampla depressão associada a relevos residuais. Para além dessas unidades foram delimitados também dois patamares: o Patamar Serras de Sudoeste e o Patamar Serra do Capoeirão, os quais são caracterizados pela predominância das influências morfoclimáticas sobre as estruturas, onde encontram-se relevos residuais que se destacam na paisagem, com declividades pouco acentuadas e latossolos recobertos pela caatinga. A metodologia baseada em geotecnologias mostrou-se eficiente para efetuar a compartimentação geomorfológica da folha de Rio de Contas, por possibilitar a utilização de critérios múltiplos na identificação das unidades, permitindo assim um grau de detalhamento superior a mapeamentos geomorfológicos pré-existentes.

[1] Universidade Estadual de Feira de Santana, Graduanda, Bolsista PROBIC, rosanydesiderio@yahoo.com.br
[2] Universidade Estadual de Feira de Santana, Professora Assistente, Mestre, raquel_pegasus@yahoo.com.br
[3] Universidade Estadual de Feira de Santana, Professor Adjunto, Doutor, wrocha.br@gmail.com

INTRODUÇÃO

A área de estudo corresponde à folha de Rio de Contas (SD. 24-V-C-IV) na escala 1:100.000, situada entre as coordenadas 13º30`-14º00`S e 41º30`-42º00W e localizada na região sudoeste do Estado da Bahia e ao sul da Chapada Diamantina, englobando as cidades de Rio de Contas, Livramento de Nossa Senhora e Brumado (Fig. 01).

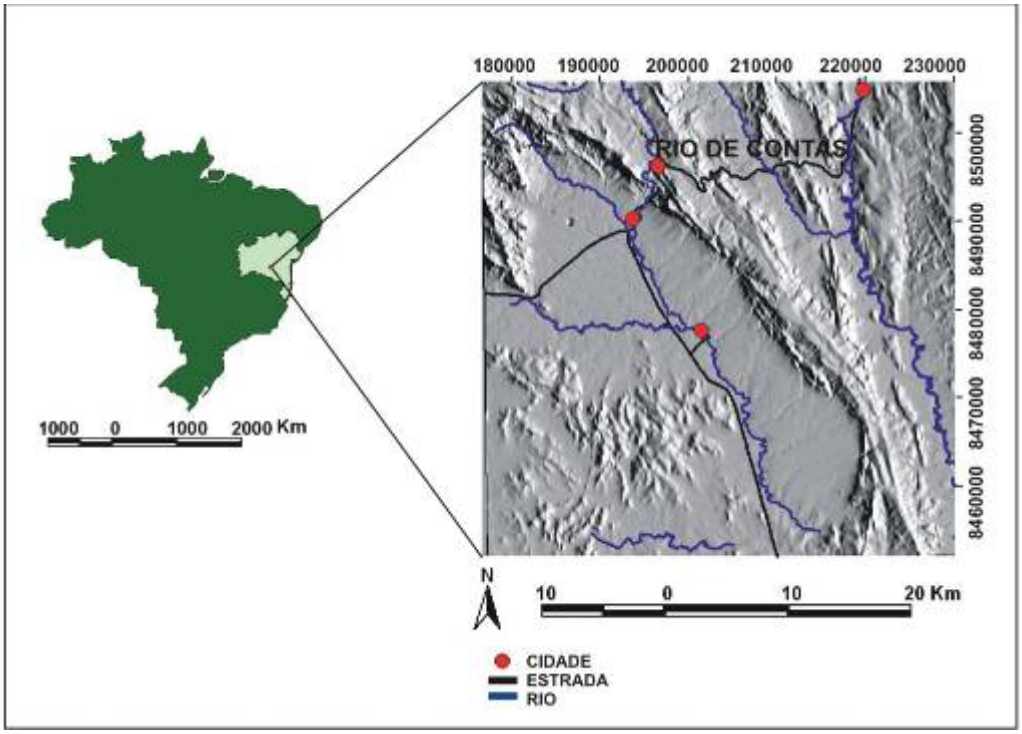

Figura 01 – Mapa de localização da folha de Rio de Contas, em relação ao estado da Bahia.

Rio de Contas, a principal cidade da região, surgiu em 1670 como um pequeno povoado formado por viajantes que vinham de Goiás e do norte de Minas Gerais. A descoberta do ouro de aluvião, em 1710, deu início ao garimpo que proporcionou também a descoberta do diamante. A mineração se estendeu durante cerca de 100 anos, tendo por base a exploração do trabalho escravo. A descoberta atraiu outros bandeirantes paulistas, sendo autorizada por D. Pedro II a construção da Estrada Real para escoamento do ouro. Dessa forma, o pequeno povoado transformou-se em vila. Assim como Ouro Preto, Lençóis, Mucugê e Palmeiras, Rio de Contas conheceu o apogeu e a decadência proporcionais ao esplendor e declínio do ouro e do diamante. Em 1740 houve o auge da riqueza e, em meados do século XVIII, ocorreu a decadência da exploração do garimpo.

Atualmente, a cidade é considerada o segundo pólo turístico da região, perdendo apenas para Lençóis, sendo uma das principais cidades históricas da Bahia. Possui 287 prédios tombados pelo Patrimônio Histórico Nacional, bem conservados e dotados de valioso acervo.

O clima caracteriza-se por apresentar temperaturas médias entre 19,5ºC e 25,7ºC e índice pluviométrico anual entre 600 a 800mm, com as chuvas distribuidas na primavera e no verão e o inverno sendo tipicamente seco e bastante frio. Os desníveis topográficos que variam entre 200m a 2000m, possibilitam enorme diversidade de paisagens, apresentando grande variação de ambientes, diferentes tipos de relevo, solos, hidrografia e vegetação, configurando-se como um mosaico ambiental. De certa forma essa diversidade dificulta a

compreensão da dinâmica ambiental, bem como, exige o estabelecimento de critérios de gestão adequados e coerentes com a ocupação e uso do solo.

A integração e análise de dados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), juntamente com a utilização dos produtos derivados do Sensoriamento Remoto, foram de fundamental importância para a realização deste estudo. Foi possível agregar a diversidade ambiental encontrada na área, gerando assim um mapeamento geomorfológico consistente e que reflete satisfatoriamente essa característica.

MATERIAS e MÉTODOS

1- Materiais

Foram utilizadas as imagens do satélite Landsat 7 ETM+, cenas 217-69 adquirida em 28 de outubro de 2001, e 217-70 adquirida em 10 de setembro de 2001, com resolução espacial de 25m; o Modelo Digital do Terreno (MDT) SRTM-NASA, com 90m de resolução espacial, mapas digitais da CPRM (2003), máquina fotográfica, softwares (ENVI 4.0, ARCVIEW 3.2, CorelDRAW 11, EXCEL 2003).

Foram também de grande utilidade mapas temáticos (vegetação, geologia, geomorfologia e solos) em formato analógico, produzidos pelo Projeto RADAMBRASIL (1981).

2- Métodos

a) Revisão Bibliográfica:

Buscou-se bibliografias que abordassem as geotecnologias adotadas na pesquisa, tendo por objetivo compreender como a aplicação destas técnicas podem subsidiar o mapeamento geomorfológico proposto. Foram realizadas também várias leituras acerca do tema gomorfologia, para compreender os processos geradores das formas do relevo identificados na região de Rio de Contas, relacionados com sua configuração atual, além de autores que abordassem acerca de metodologias aplicadas no mapeamento geomorfológico. Sobre a área de estudo pesquisou-se informações sobre sua história bem como seu contexto social atual. Foram importantes também trabalhos que tivessem realizado mapeamentos ambientais da área pesquisada.

b) Campo:

Foram realizados dois trabalhos de campo com intuito de observar e descrever as características físicas da área: vegetação, geologia, solo e, principalmente, os modelados, bem como checar os processamentos da imagem de satélite e do MDT realizados no laboratório. A coleta de informações no campo serviu para gerar um banco de dados sobre a área, que forneceu suporte para os processamentos realizados em laboratório.

c) Processamento das Imagens:

O processamento digital das imagens do sensor ETM+ e do MDT foi subdividido em três etapas: 1º) Pré-processamento, 2º) Processamento e 3º) Pós-processamento.

1º) Pré-processamento: esta etapa envolveu o recorte das duas cenas em que a área pesquisada esta contida e do MDT, e a moisaicagem dos recortes das cenas que possibilita a junção de imagens adjacentes em uma única imagem abragendo a área geográfica definida.

2º) Processamento: envolveu técnicas de realce e composições coloridas, que permitiram a análise qualitativa da imagem através da fointerpretação, com o uso de elementos como

variação na tonalidade, textura e padrões da imagem. Esta etapa englobou ainda a geração de índices de vegetação que ressaltam as diferenças espectrais entre áreas com diferentes percentagens de cobertura verde e a modelagem topográfica efetuada no MDT que extraiu a declividade, a altitude e classificou as características topográficas. Também realizou-se a integração de dados digitais com técnicas de SIG utilizando-se do classificador Árvore de Decisão, que tornou possivel manipular e integrar os dados como solo, vegetação, geologia, declividade e altitude, derivando-se desses cruzamentos o mapa geomorfológico.

3º) Pós-processamento: nesta etapa foi aplicado o filtro de mediana com mascara 5 x 5 que elimina os ruídos restantes na classificação tornando o resultado mais agradável ao olho humano e também a vetorização do mapa geomorfológico.

A metodologia pode ser vizualizada na figura a seguir (Fig.02):

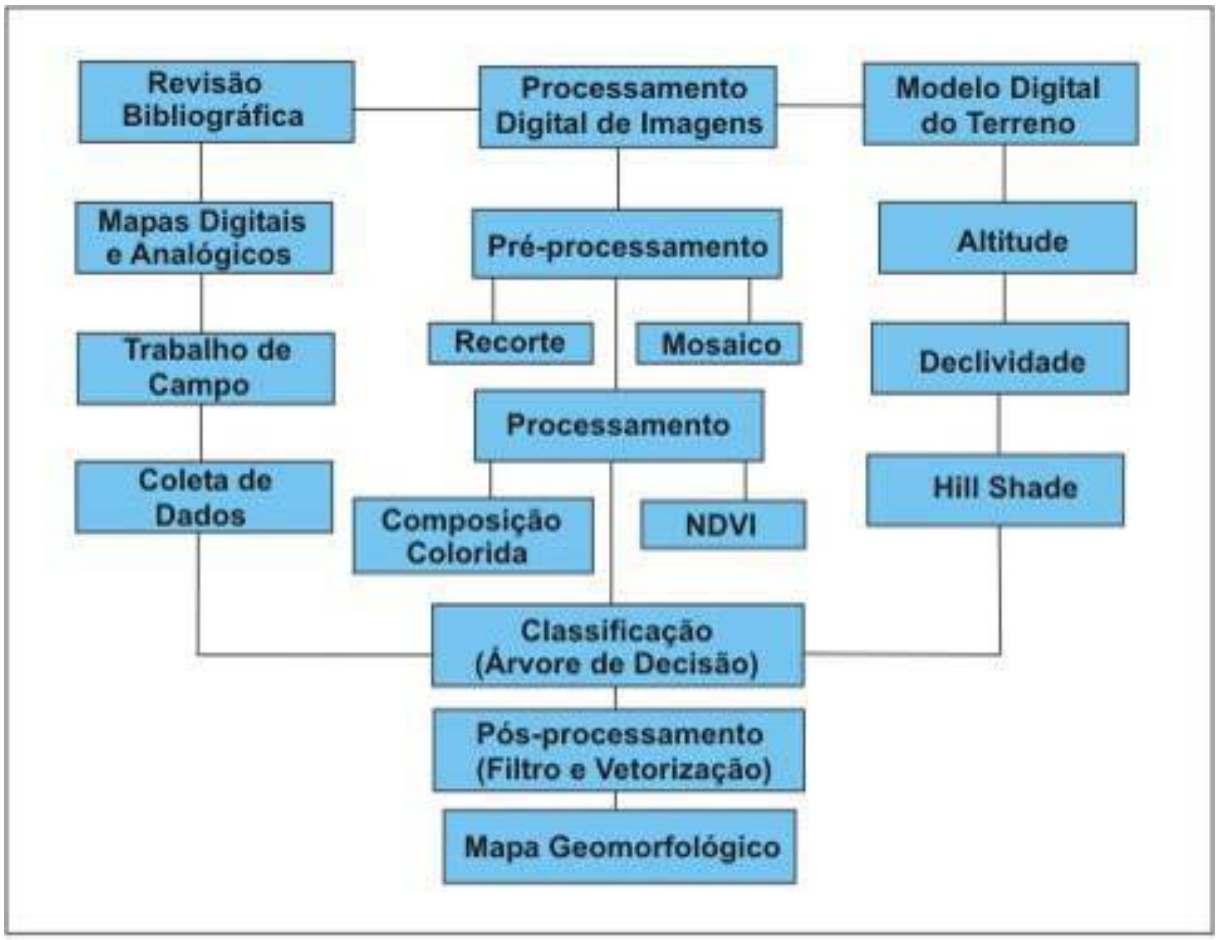

Figura 02 – Fluxograma Metodológico

RESULTADOS

A modelagem efetuada e as campanhas de campo fundamentaram uma compartimentação geomorfológica da área com maior consistência e detalhe da que realizada anteriormente pelo RADAMBRASIL (1981).

No pré-processamento efetuou-se o recorte das imagens nas cenas 217-69 e 217-70, baseado nas coordenadas da carta topográfica de Rio de Contas, sendo realizado também o mosaico visando delimitar a área de estudo.

O processamento consistiu na obtenção da composição colorida com o tripleto 5R, 4G, 2B que proporcionou uma melhor fotointerpretação dos modelados, onde a banda 5 no canal vermelho permitiu identificar na imagem as áreas que apresentam rochas e solos expostos; a banda 4 no canal verde enfatizou a vegetação em tons esverdeados, tornando possível distinguir entre a vegetação densa e as áreas cultivadas por agricultura, utilizadas para pastagem e pecuária; e a banda 2 no azul mostrou as áreas urbanas.

Para maior segurança na separação da cobertura vegetal aplicou-se o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada). Este índice utiliza-se de duas características espectrais da vegetação: a intensa absorção da clorofila na região do vermelho na banda 3 e intensa reflexão da vegetação no infra-vermelho próximo na banda 4, no sensor do Landsat. Ocorre que a razão entre essas bandas evidencia os diferentes tipos e as variações de intensidades da vegetação.

Este processamento foi importante para o mapeamento da geomorfologia, pois a vegetação está diretamente relacionada com a disposição, dimensão e formas dos modelados, podendo inclusive ser reflexo desta configuração. Gerou-se uma imagem onde os valores dos níveis de cinza variam entre -0.6000 e 0.5000. Os valores mais altos são indicadores do crescimento e do vigor da vegetação verde, e os negativos são áreas sem cobertura vegetal.

Com a modelagem topográfica gerou-se o mapa de declividade do relevo (Fig.03) com classes baseadas em intervalos de declividade delimitados por ROSS, (1998) (Quadro 1). Estas classes foram definidas pelo autor a partir dos parâmetros utilizados para analisar a fragilidade do relevo em relação à erosão do solo.

Quadro 1: Classes de Declividade

CATEGORIAS	%
Muito Fraca	até 6%
Fraca	de 6 a 12%
Média	de 12 a 20%
Forte	de 20 a 30%
Muito Forte	acima de 30%

Fonte: ROSS in GUERRA E CUNHA, 1998.

As áreas que apresentaram declividade até 6% (em amarelo) representam áreas planas cortadas pelas drenagens do Rio Brumado a oeste, e do Rio de Contas a leste. As áreas em verde (de 6 – 12 %) são suavemente movimentadas ou movimentadas. As mapeadas em vermelho (de 12 – 20%) compreendem a categoria de declividade média onde situam-se os inteflúvios, e as áreas em azul claro e azul escuro (>20%) possuem forte declividade e correspondem aos modelados mais escarpados.

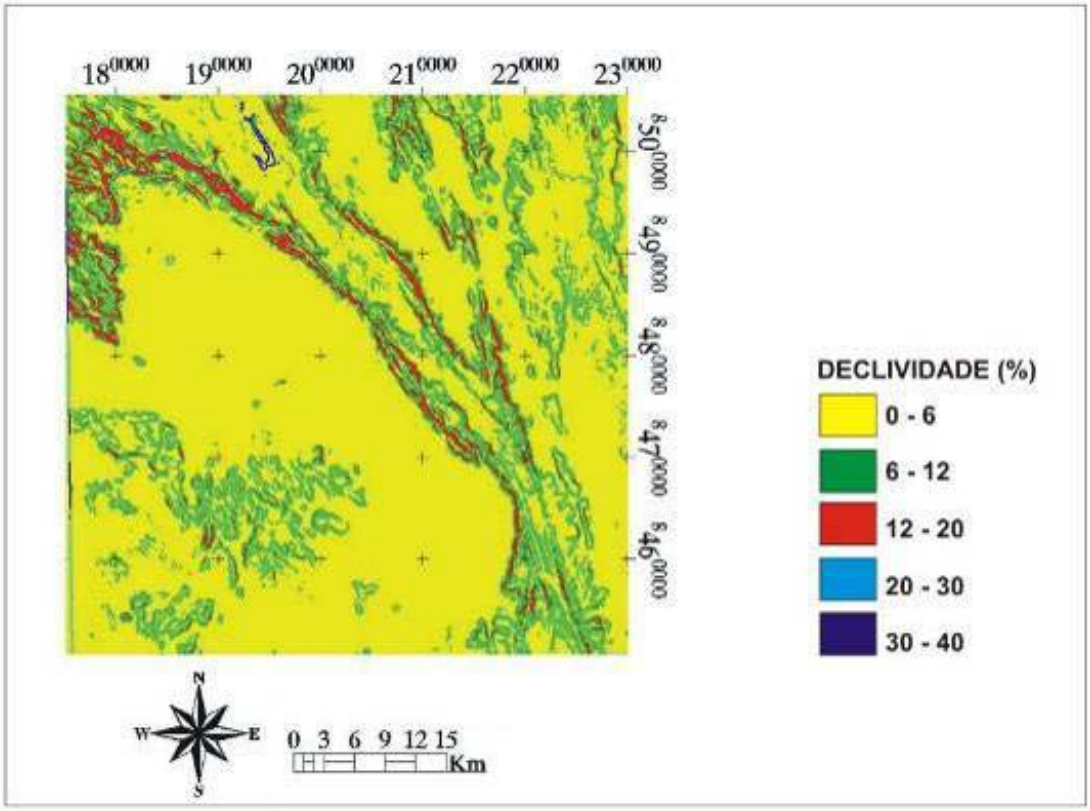

Figura 03 – Mapa de Declividade derivado da modelagem topográfica do MDT, com classes baseadas em intervalos de declividade delimitados por ROSS (1998).

O fatiamento do MDT possibilitou a confecção do mapa hipsométrico com cotas que variam de 200 a 2000m de altitude, (Fig. 04), sendo este resultado muito importante para a elaboração do mapa geomorfológico, visto que um dos critérios para a delimitação das unidades é a altitude dos modelados.

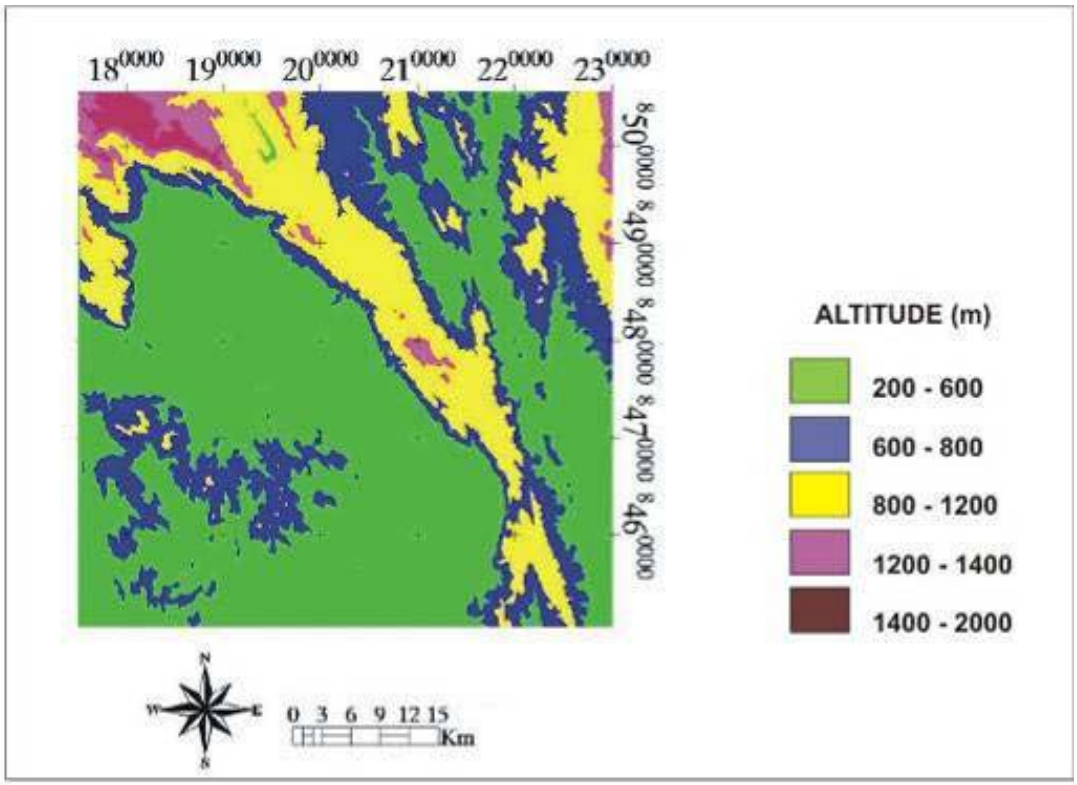

Figura 04 – Mapa Hipsométrico confeccionado a partir do fatiamento do MDT.

Foi produzido o Hill Shade (Fig. 05) que é um relevo sombreado a partir do MDT, que permitiu uma melhor visualização em um plano de duas dimensões, tornando possível discriminar as redes de drenagem (em rosa), os lineamentos, além das geoformas com cotas altimétricas mais elevadas (em vermelho) facilitando a compartimentação das unidades de relevo efetuada na pesquisa.

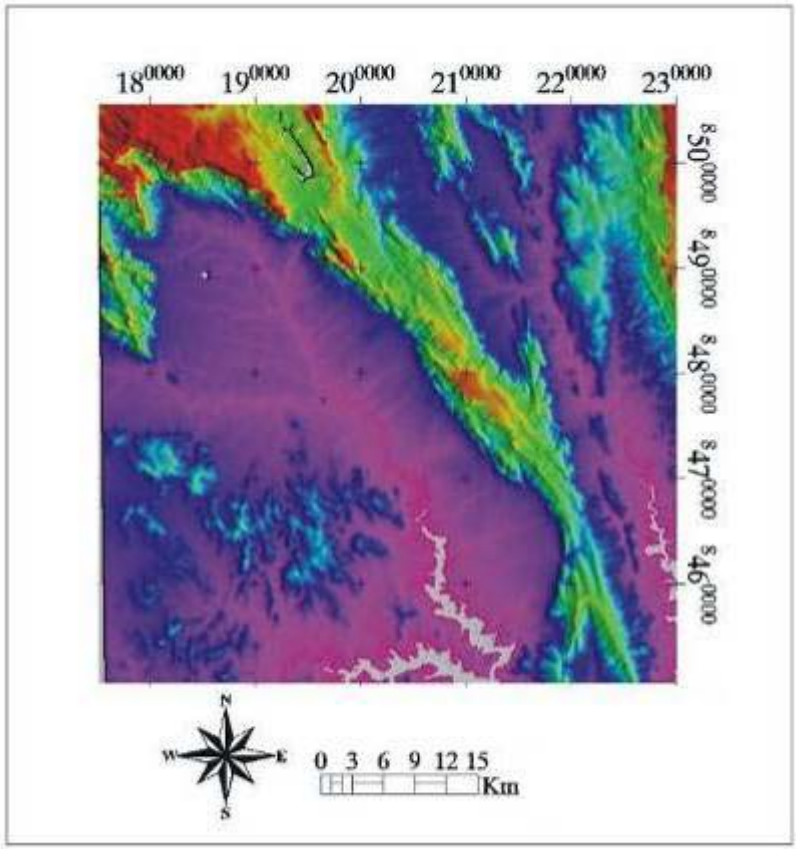

Figura 05 – Relevo sombreado (Hill Shade) da área de estudo, mostrando as cotas mais elevadas em vermelho.

O resultado principal da pesquisa, o mapa geomorfológico, foi alcançado através da utilização de um classificador baseado no conhecimento (Árvore de Decisão) que leva em conta os vários componentes ambientais. Este procedimento é semelhante a um processamento em ambiente SIG, possibilitando a integração de dados tais como altitude, declividade e vegetação, que foram obtidos através dos processamentos realizados na imagem de satélite e no MDT. Este método usa uma série de decisões binárias para selecionar pixels da imagem, baseado em uma expressão onde cada decisão agrupa um conjunto de pixels em duas classes. Como pode ser observado no fluxograma da árvore de decisão (Fig. 06, acima), cada nova condição refina a classificação, podendo ser realizado tantos modos de decisão quantos forem necessários. A combinação sucessiva de critérios distintos baseados no conhecimento serve para separar os pixels da imagem em classes.

A utilização de critérios múltiplos na Árvore de Decisão permitiu interelacionar os processamentos realizados na imagem de satélite e no MDT, fornecendo subsídios para a compartimentação geomorfológica. Para melhorar o resultado da classificação foi aplicado filtro de mediana 5 x 5 (Fig. 06, abaixo) na imagem classificada. Nota-se que alguns critérios foram compartilhados por várias classes, sendo necessário à análise visual do mapa geológico, produzido pela CPRM (2003), como critério adicional, para gerar o mapa geomorfológico, que foi obtido pela vetorização em tela da imagem classificada.

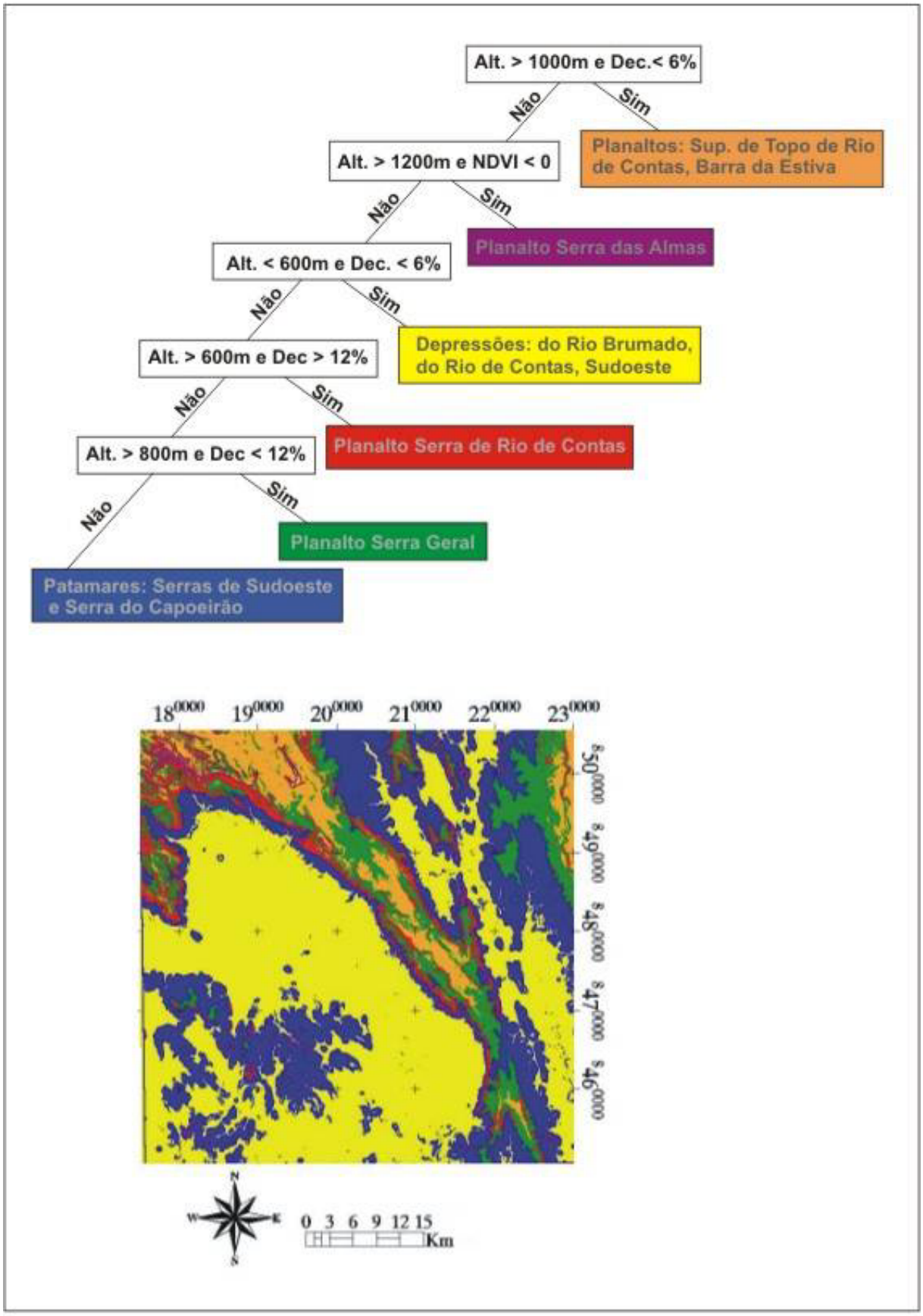

Figura 06 – Acima fluxograma do classificador baseado no conhecimento Árvore de Decisão, que integrou dados como altitude, declividade e vegetação, obtendo-se como resultado classes. Abaixo imagem resultante da classificação Árvore de Decisão.

O mapa geomorfológico produzido (Fig.07) delimitou onze unidades de relevo, que estão contidas em três regiões geomorfológicas: os planaltos, as depressões e os patamares.

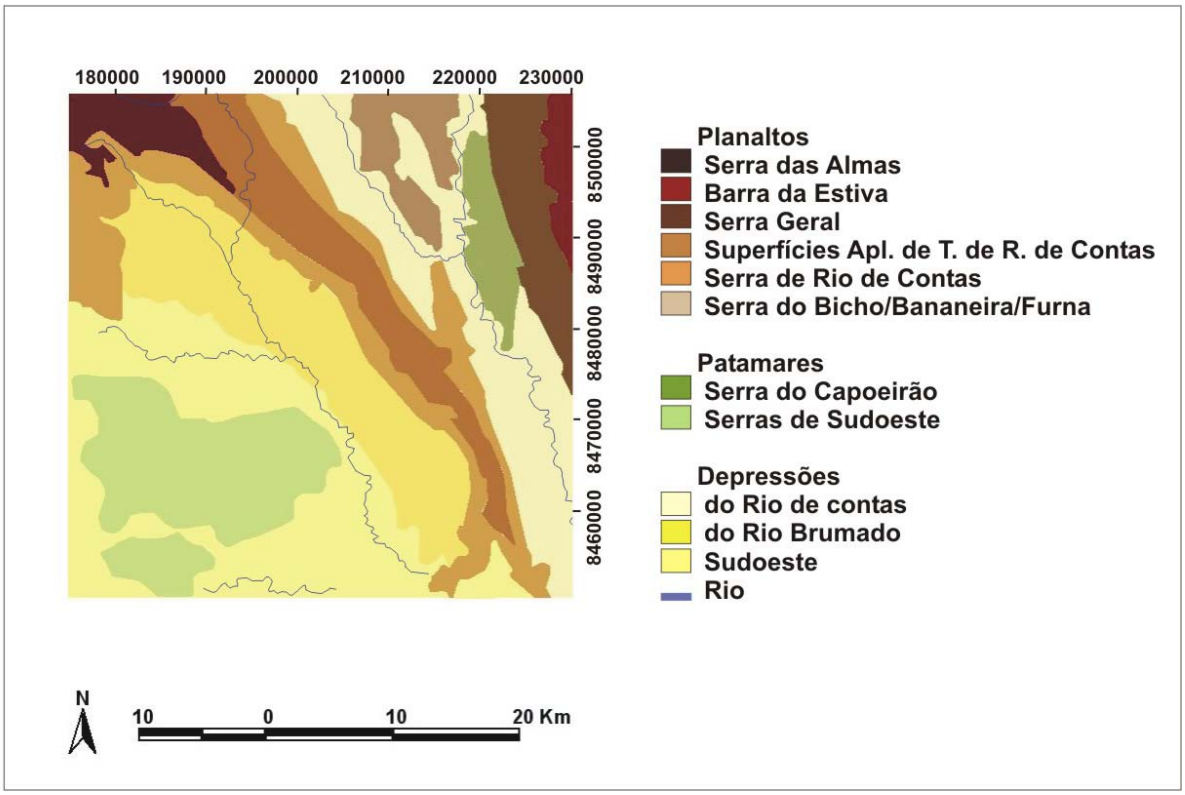

Figura 07 – Mapa geomorfológico obtido através da vetorização em tela da Árvore de Decisão, e da análise visual do mapa geológico produzido pela CPRM (2003).

- Planaltos

O RADAMBRASIL (1981) insere esses planaltos no Domínio dos Planaltos de Estruturas Dobradas, reproduzindo feições de relevo resultantes da exumação de estruturas dobradas, no decorrer de vários ciclos tectônicos refletidos através de diferentes estilos estruturais que explicam as particularidades do relevo.

Os planaltos mais contínuos são formados pelas serras das Almas, do Bicho, Bananeira, Furna e Rio de Contas. Apresentam modelados de dissecação diferencial com encostas escarpadas e topos aguçados. Observa-se que há controle tectônico através de estruturas dobradas e falhadas e pelo substrato rochoso composto por metarenitos, quartzitos e rochas vulcânicas do Grupo Paraguaçu. Predominam solos poucos desenvolvidos como o neossolo litólico.

O critério para a individualização dessas serras foi altitude e vegetação. Na Serra das Almas, (Fig. 08, canto superior esquerdo) onde as altitudes são superiores a 1200m, os modelados apresentam rocha exposta e predominam os campos rupestres. A Serra de Rio de Contas (Fig.08, canto superior direito) com altitudes entre 600 e 800m configura-se como o divisor de águas das drenagens dos rios Brumado e Rio de Contas, sendo uma área de contato entre o cerrado e a caatinga. Nas altitudes superiores à 800m foi individualizada uma unidade caracterizada como superfícies aplainadas de topo, parcialmente recobertas por cerrados (Fig.08, canto inferior esquerdo). A cidade de Rio de Contas localiza-se nessa unidade, o que contribuiu para uma intensiva degradação da cobertura original de cerrados. Por outro lado nas serras do Bicho (Fig. 08, canto inferior direito), da Bananeira e Furna, onde a altitude é inferior a 800m, predomina a caatinga.

O Planalto Barra da Estiva está localizado numa estreita faixa a nordeste da área de estudo, apresentando diferentes níveis altimétricos, quase sempre superiores a 1000m. O que particulariza esta unidade das anteriores é a presença de declividade mais suave, associada a processos de pediplanação. É recoberta por solos profundos e bem desenvolvidos como os Latossolos e os Argissolos, constituindo-se uma área de contato entre a caatinga e a floresta estacional. Já a unidade Serra Geral, apesar de também apresentar declividade suave, possui altitudes menores, entre 800 e 1000m, onde ocorre a predominância da caatinga. Geologicamente é formada pelos migmatitos de Gavião, enquanto os outros planaltos desenvolveram-se sobre substrato sedimentar.

Figura 08 – Fotos dos planaltos: no canto superior esquerdo a Serra das Almas apresentando modelados com rocha exposta; no canto superior direito a Serra de Rio de Contas com expressivo encaixamento dos vales; no canto inferior esquerdo superfícies aplainadas de topo, onde está situada a cidade de Rio de Contas; no canto inferior direito a Serra do Bicho recoberta pela caatinga.

- Depressões

A área de domínio das depressões tem declividade inferior a 6% e situa-se abaixo da cota de 600m, predominando a caatinga. A maior parte das depressões é recoberta por latossolos e aproveitada para a agricultura, que em alguns casos é irrigada pelos rios Brumado e de Contas. Apresenta superfícies de aplainamento distintas decorrentes de processos de pediplanação: a do Rio Brumado, do Rio de Contas e, à sudoeste uma ampla depressão associada a relevos residuais.

Essas superfícies de aplainamento segundo BIGARELLA (1998), são decorrentes dos processos de pediplanação, estando sua gênese relacionada às alternâncias entre o clima

seco e úmido que ocorreram no Quaternário, onde predominava no período seco a degradação lateral e no úmido a dissecação vertical do terreno.

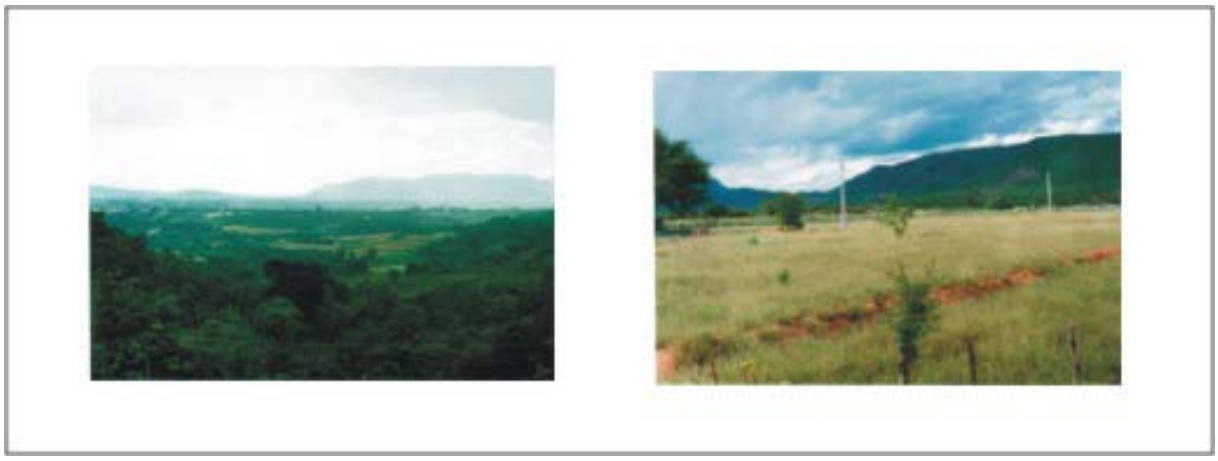

Figura 09 – Depressões: à esquerda Depressão do Rio Brumado; à direita depressão do Rio de Contas, que é aproveitada para a agricultura.

A Depressão do Rio Brumado (Fig. 09, à esquerda), composta predominantemente por cobertura detrito-lateritica, situa-se a oeste e sua gênese decorre da deposição sucessiva de sedimentos oriundos dos processos erosivos atuantes nas serras, através de tributários do Rio Brumado. A Depressão do Rio de Contas (Fig.09, à direita) situada a leste é cortada pela drenagem do Rio de Contas, assemelhando-se à Depressão do Rio Brumado, porém o substrato rochoso é representado pelos migmatitos da formação gavião.

A Depressão Sudoeste, adjacente a Depressão do Rio Brumado é cortada em parte pelo Rio Brumado e está associada a relevos residuais (Serras de Sudoeste). Sua geologia comporta os migmatitos da formação gavião e granitos de calculé.

- Patamares

Os patamares segundo o RADAMBRASIL (1981) estão inseridos no domínio das Depressões Interplanálticas, no qual os relevos se originaram sobre rochas altamente metamorfizadas em áreas de escudo cristalino, onde os modelados acusam a predominância de influências morfoclimáticas sobre as estruturas. Os relevos possuem dissecação homogênea, ou seja, não condicionada às estruturas rochosas, mas apesar disto, ocorre nesta unidade sulcos retilinizados mapeados como vales adaptados à estrutura. Os processos erosivos atuam através do escoamento superficial, provocando o aparecimento de ravinas, principalmente nas bordas dos rios, e sobre as encostas. Apresenta latossolos, argissolos e planossolos recobertos pela caatinga.

O Patamar Serras de Sudoeste (Fig. 10, à direita) apresenta-se bastante entalhado, como pode-se observar na imagem com relevo sombreado (Fig. 05, hill shade), diferentemente do que ocorre no Patamar Serra do Capoeirão (Fig.10, à esquerda), apesar de apresentarem a mesma constituição litológica (granitos e migmatitos).

Figura 10 – Patamares: à esquerda Patamar Serra do Capoeirão, à direita Patamar Serras de Sudoeste com relevos residuais, apresentando relevos residuais e alto grau de entalhamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de geotectnologias mostrou-se eficiente para agregar a diversidade ambiental presente na área, gerando assim um mapeamento geomorfológico consistente e que reflete satisfatoriamente essa característica. Os resultados obtidos, principalmente através dos processamentos das imagens, foram de fundamental importância para se obter a compartimentação geomorfológica, pois permitiram analisar e interpretar as características da área estudada, através da utilização de critérios múltiplos. Os mapas digitais e analógicos foram recursos auxiliares que também forneceram grande contribuição, sendo todos estes integrados em Sistema de Informações Geográficas. O mapa final foi gerado a partir da vetorização da imagem classificada e levando-se em conta outros dados auxiliares.

É importante ressaltar que para se chegar a uma identificação consistente dos relevos e modelados, foi preciso integrar as análises dos mapas temáticos. Confrontando o mapa de declividade com o de altitude (Fig. 03 e 04) observou-se que não existe uma regra única com relação a estes parâmetros, pois superfícies planas ocorrem tanto nas depressões quanto nos topos e declividades escarpadas ocorrem sob as mesmas altitudes. Dessa forma constata-se a importância da análise integrada da paisagem.

Uma das análises mais importantes relaciona o NDVI ao mapa hipsométrico (Fig. 04). Onde as altitudes são superiores a 1200m o NDVI negativo representa unidades onde a vegetação predominante é o campo rupestre, como observado na Serra das Almas. Em altitudes menores, que abrange praticamente todas as depressões, o NDVI encontra-se entre 0.2 e 0.3 representando as áreas de vegetação de caatinga. Estas inferências devem ser vistas com cautelas, pois há casos de áreas desmatadas de caatinga que apresentam NDVI negativo, o que poderia sugerir, de forma equivocada, uma interpretação como campo rupestre, mas os trabalhos de campo validaram para essas unidades a predominância de caatingas.

Através do classificador árvore de decisão foi possível materializar todas essas relações e ainda incluir outros critérios definidos pela análise de mapas analógicos e digitais de solos, geologia e vegetação. A integração desses produtos gerou de forma eficaz o mapa das unidades geomorfológicas, objetivo central desta pesquisa.

O mapeamento geomorfológico da folha de Rio de Contas realizado nesta pesquisa permitiu obter um grau de detalhamento maior do que os mapeamentos geomorfológicos pré-existentes, consultados ao longo da pesquisa, tornando-se possível compreender os processos geradores e a atuação dos agentes externos responsáveis pela configuração atual desses modelados.

O mapeamento realizado pelo RADAMBRASIL em 1981, na escala de 1:1.000.000, tendo como suporte mosaico semi-controlado de imagens de radar e a fotointerpretação destas, identificou somente as macrounidades geomorfológicas, resultando na compartimentação da área em três unidades denominadas Serras da Borda Ocidental, Pediplano Central e Patamar do Médio Paraguassu.

No presente trabalho, a utilização das imagens do satélite com resolução de 30m e do MDT de 90m, permitiu aproximar a escala, e assim detalhar a folha de Rio de Contas em onze unidades contidas em três regiões geomorfológicas: os planaltos, as depressões e os patamares. Sentiu-se a partir de então a necessidade de renomear as unidades usando como critério a toponímia, como por exemplo, o nome de uma serra, de um rio, ou o nome de uma cidade. Foi realizada a partir de então uma comparação (Anexo 1) entre as unidades encontradas na pesquisa e as delimitadas pelo RADAMBRASIL (1981).

As principais aplicações deste trabalho dizem respeito ao próprio projeto em que ele está inserido, Levantamento da Cobertura Vegetal e do Uso do Solo do Bioma Caatinga. O mapeamento geomofológico fornece subsídios para a identificação da cobertura vegetal, pois a mesma está diretamente relacionada com a disposição, dimensão e formas dos modelados, podendo inclusive ser reflexo desta configuração. Esse estudo, baseado no uso de geotecnologias, conseguiu agregar a diversidade ambiental encontrada na área podendo servir de base para o estabelecimento de critérios de gestão adequados e coerentes com a ocupação e uso do solo, permitindo a preservação desse ambiente.

REFERÊNCIAS

BAHIA, Governo da. GUIA CULTURAL DA BAHIA - CHAPADA DIAMANTINA. Volume 11. 1999.

BRASIL. Ministério da Minas e Energia. "Secretaria Geral. Projeto **RADAMBRASIL,** Folha SD24 Salvador. Mapa de vegetação, Geologia, Geomorfologia e Solos. Rio de Janeiro. 1983.

CASSETI, Walter, **Elementos de Geomorfologia.** Goiania: UFG, 1990.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgar Blucher, 1980

CROSTA, A.P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1993.

CUNHA, S. Batista e GUERRA, A. Texeira. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
----------. **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 2ª. ed. - Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 2001.

JESUS, Emanuel Fernando Reis de (et al). **Caracterização Geográfica e Aspectos Geológicos da Chapada Diamantina-Bahia.** Salvador: UFBA, 1985.

LABOURIAU-SALGADO, Maria Léia. **História Ecológica da Terra**. São Paulo: Edgar Blucher, 1993.

LEINZ, Vicktor. **Glossário geológico**. 3ª. ed. – São Paulo: Ed. Nacional, 1998.

PAIM, G.F. **O Uso de Geotecnologias para Mapeamento Geomorfológico no Município de Mucugê-Ba**. Feira de Santana: UEFS, 2003.

ROSA, Roberto**. Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia: EDUFU, 1992.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento.** São Paulo: Contexto, 1991.

SILVA, Ademirio de Barros. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e Fundamentos**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

VIRGENS, L. M. G., CHAVES, L.M., OLIVEIRA, L. I. M., ROCHA, W. J. F., VALRE, R. **Caracterização Geomorfológica da região de Lençóis(Ba) com base em Geoprocessamento**. In: I Encontro Sulamericano de Geomorfologia e V Simpósio Nacional de Geomorfologia. Santa Maria, 2004. 2.

Anexo 1

UNIDADES GEOMOR. (RADAM.,1981)	REGIÃO GEOMOR.	UNIDADE GEOMOR.	GEOLOGIA (Formação)	SOLO	VEGET.	DEC. (%)	ALT. (m)
Serras da Borda Ocidental	Planaltos	Serra das Almas	Ouricuri do Ouro, Rio dos Remédios e Lagoa de Dentro	Neos-solo Litólico	Campo Rupestre	12 - 20	1200 - 2000
		Serra de Rio de Contas	Ouricuri do Ouro, Rio dos Remédios e Lagoa de Dentro	Argis-solo	Contato Caatinga-Cerrado	12 - 20	600 - 800
		Superfícies Aplainadas de Topo de Rio de Contas	Lagoa de Dentro Cobertura Detrito Lateritica	Argis-solo Neos-solo Litólico	Cerrado (Antropizado)	> 6	800 - 1200
		Serra do Bicho, Bananeira, e Furna	Ouricuri do Ouro	Argis-solo	Caatinga	6 - 20	600 - 800
Pediplano Central		Barra da Estiva	Ouricuri do Ouro, Rio dos Remédios e Lagoa de Dentro	Latos-solo Argis-solo	Contato Caatinga-Floresta Estacional	0 - 12	1200 - 1400
		Serra Geral	Gavião Migmatitos, Abaíra - Jussíape	Latos-solo Argis-solo	Caatinga	> 6	800-1200
Serras da Borda Ocidental	Depressões	Do Rio de Contas	Gavião Migmatitos, Umburanas	Latos-solo Argis-solo	Caatinga (Antropizada)	> 6	200 - 600
		Sudoeste	Gavião Migmatitos Brumado Granito de Calculé	Latos-solo Argis-solo	Caatinga (Antropizada)	> 6	200 - 600
		Do Rio Brumado	Cobertura Detrito-Lateritica	Latos-solo Argis-solo	Caatinga (Antropizada)	> 6	200 - 600
Patamar do Médio Paraguassu	Patamares	Serra do Capoeirão	Gavião Migmatitos	Argis-solo Planos-solo	Caatinga	6 - 12	800 - 1200
		Serras de Sudoeste	Granito de Calculé Granitóides de Umburanas	Argis-solo Latos-solo	Caatinga	0 -12	600 - 800

Fonte: OLIVEIRA, R. A., 2005